

研究論文 (Articles)

高齢者を対象としたSRC課題における復帰抑制 (2)

—不適合条件を中心とした検討—

孫琴¹⁾・吉田甫²⁾・土田宣明¹⁾・大川一郎³⁾(立命館大学文学部^{1) 2)}・筑波大学大学院人間総合科学研究科³⁾)Elderly Adults' Return Inhibition of SRC Tasks (2) :
An Examination Focused on Incompatible ConditionsSUN Qin¹⁾, YOSHIDA Hajime²⁾, TSUCHIDA Noriaki¹⁾ and OHKAWA Ichirou³⁾(College of Letters, Ritsumeikan University¹⁾²⁾ /Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba³⁾)

The purpose of this research was to examine the effects on return control function in the elderly through 2 experiments (Experiment 1 and Experiment 2). In Experiment 1, we examined the incompatible conditions of target-target paradigms executed between young adults and healthy elderly subjects, by looking at whether the phenomenon of return function inhibition would be confirmed in the elderly compared to young adults. In Experiment 2, it was examined whether the phenomenon of return function inhibition would be confirmed for elderly subjects with dementia. Consequently, the effects on the healthy elderly subject's return function inhibition was observed. There was an age difference in the elderly groups, with one being made up of those under 74 years old and the other being made up of older subjects. The effects on the dementia subjects' return function inhibition was observed, too. The above-mentioned results were determined from the point of effect on return function inhibition.

Key Words : return function inhibition, incompatible condition, elderly adults, dementia.

キーワード : 復帰抑制, 不適合条件, 高齢者, 認知症

はじめに

近年, 認知機能に関する研究の中で, 複数の刺激に対して, 反応, 注意, 思考を支えるものとして, 抑制機能の重要性が注目されつつある。Barkley (1997) は, 「ことを進める」力に直接

2) 現立命館大学衣笠総合研究機構特任教授。

影響を与えるものとして, 「行動の抑制」が重要な機能を果たしていると指摘している。ここでいう行動抑制とは, 衝動的な行動を抑えることを指す。

行動の抑制に関しては, Luria (1961) の先駆的な研究がある。このLuria の先駆的な研究の後, 長いブランクを経て, 抑制機能の研究は, ネガティブ・プライミング効果 (Tipper, 1985)

や復帰抑制 (Posner & Cohen, 1984) の現象に、その研究の対象が移っていった。これらの現象は、抑制機能の問題が様々な場面で潜在的に機能していることを検討する点で意味があると考えられる。これに対して、本研究は、復帰抑制機能の検討を行うものである。

復帰抑制機能とは、次のような現象を指す。例えば、左右ランダムに刺激が提示されるような課題で、それぞれの位置に対応するようにボタンがあるとする。左側に刺激が提示されたら左側のボタンを、右側に刺激が提示されたら右側のボタンを押すように指示される。このような実験場面で、その反応潜時を見ると、直前の刺激と同じ側を続けて押さねばならないときは、反対側を押す場合に比べて、反応潜時が長くなることである。

復帰抑制を研究する際には、SRC課題 (Stimulus response compatibility task) がよく使われている。その代表的な課題としてキュー・ターゲット課題 (Cue-target paradigm) とターゲット・ターゲット課題 (Target-target paradigm) が取り上げられる。キュー・ターゲット課題では、左・右ランダムに刺激が提示され、それぞれの位置に対応するようにボタンを押すような実験課題で、直前に、ランダムに提示される手がかり刺激 (Cue) と同じ側への反応に遅延が見られる。ターゲット・ターゲット課題では、左右どちらかに刺激が提示され、それぞれの位置に対応するようにボタンを押すような実験課題で、直前の試行と同じ側への反応に遅延が見られる。直前の試行と同じ側に刺激が現れた場合の方が、反対側に現れた場合より反応潜時が長いのである。

両課題の違いは、直前の刺激に単に注意を向けるだけなのか、実際に刺激に対応した反応を実行するかの違いにあり、基本的な構造は変わらない。しかし、近年、反応における運動構成要素 (motor component) の違いが復帰抑制の

大きさに影響を与えることが分かってきた (Ivanoff & Klein, 2001; Ivanoff, Klein & Lupianez, 2002; Taylor & Ivanoff, 2003)。この知見に従うならば、直前の刺激に単に注意を向けるキュー・ターゲット課題と、対応した反応を実際に遂行するターゲット・ターゲット課題では、復帰抑制に大きな違いが見られると予想できる。

高齢者を対象とした研究の中で、キュー・ターゲット課題を用いた多くの研究は、若年成人と同程度の復帰抑制機能が確認されている (Hartley & Kieley, 1995; McCrae & Abrams, 2001)。しかし、直前の試行との対応関係で見たターゲット・ターゲット課題を用いて加齢の影響を見た研究は、筆者らが知る限り、土田 (2003) の研究で報告されているだけである。そこで、孫・吉田・土田・大川 (2008) は、高齢者で復帰抑制機能の効果を検討するために、まずターゲット・ターゲット課題の適合条件 (compatible condition) を用いて、実験1と実験2を行った。実験1において、土田 (2003) の研究を再検討するために、高齢者の年齢差を変数として加え、若年成人、健康な高齢者を対象にして、復帰抑制機能を検討した。

実験2では、認知症高齢者を対象にして、復帰抑制機能を検討した。結果として、ターゲット・ターゲット課題の適合条件において、実験1の健康高齢者と実験2の認知症高齢者で復帰抑制機能が確認され、かつ健康高齢者内での年齢差も確認された。しかし、ターゲット・ターゲット課題においては、適合条件 (compatible condition) と不適合条件 (incompatible condition) を設定している。適合条件とは、刺激が提示された側と同側のボタンを押す条件であり、不適合条件とは、刺激が提示された側と反対側のボタンを押す条件である。孫ら (2008) の研究では、刺激が提示された側と同側のボタンを押す条件 (適合条件) で実験を行

ったが、刺激が提示された側と反対側のボタンを押す条件(不適合条件)ではまだ行っていない。復帰抑制機能を確認するために、適合条件だけでの確認ではなくて、不適合条件にも確認することが必要だと考えられる。そこで、本研究では、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件を中心として、復帰抑制機能を検討することにした。

そこで、復帰抑制機能を検討するために、孫他(2008)の研究に基づいて、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件を用いて、実験1と実験2を行った。本研究の実験1において、健康な高齢者の復帰抑制にはどのような特性があるのかを明らかにするために、若年成人、健康な高齢者を対象にして、復帰抑制機能を検討した。実験2では、認知症高齢者を対象にして復帰抑制機能を検討した。

実験1

目的

実験1の目的は、若年成人と健康な高齢者を対象に、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件を実施し、若年成人と比べて健康な高齢者において復帰抑制機能が確認できるかどうか、そしてどのような特性が見られるか、さらに前期高齢者と後期高齢者間に差があるかどうかを検討することであった。

方法

実験対象者

若年成人群では、大学生24名(男性15名、女性9名; 20~23歳, 平均年齢21.8 ($SD=0.96$), 平均学歴14.6年 ($SD=0.5$))を対象とした。高齢者群では、地域在住健康な高齢者を対象とした。前期高齢者は、15人(男性6名、女性10名; 65~74歳, 平均年齢69.4 ($SD=2.8$), 平均学歴12.2年 ($SD=2.4$))であった。後期高齢者は、12人(男性5名、女性7名; 75~87歳, 平均年齢

80.8 ($SD=3.4$), 平均学歴11.8年 ($SD=2.1$))である。高齢者群は、全員健康者であり、正常な色覚を持ち、精神遅滞、認知症あるいはその他の精神疾患を持っていなかった。

要因計画

3要因混合分散分析を計画した。すなわち、年齢(若年者・前期・後期高齢者)×刺激の提示位置(同側・反対側)×RSIの3種類(500ms・1500ms・2500ms)の3要因混合計画である。

手続き

Tanaka & Shimojo (1996)を参考にして、刺激の提示にあわせて、左右2箇所での反応ボタンを押し分ける場所弁別課題(SRC課題)を個別で行った。刺激の提示はCRTディスプレイ(akia RT145WX)を用い、実験の制御は全てPC(Panasonic CF-R2)で行った。反応ボタンは、モニタに提示される刺激位置に対応するように配置された。刺激の提示位置と実験参加者間の距離は、約400mmであった。刺激の左右への出現率は、それぞれ50%とした。反応刺激間隔時間(Response stimulus interval, 以下RSIとする)は、500ms, 1500ms, 2500msの3種類がランダムに使用された。反応ボタンは、城南電機工業所製作の丸型スイッチである(Tsuchida, 2003)。実験対象者は、コンピュータモニタと二つの大きい応答ボタンのパネルの前に座り、はじめに注視点が視野の中心に提示され、その後、注視点の左右(注視点から視角として10.7度の位置に配置するのは、Tanaka & Shimojo (1996)に合わせて配置したものである)に赤い丸刺激(直径37mm)がランダムに提示された。実験者は、実験対象者に、左右の手をそれぞれのボタンの上に軽く置くように、刺激が提示されたらできるだけ早くボタンを押すこと、間違ったときは修正の必要がないことを指示した。この教示ののち、練習8試行を行い、教示の理解を確認して本試行を行った。本試行は、1ブロック16試行で、2ブロックが

連続して行われ、反応時間と誤反応数は、パソコンで自動的に記録された。

結果と考察

ターゲット・ターゲット課題での反応潜時を、直前の反応位置との関連で2種類に分けて集計した。例えば直前では右側に刺激が提示され（従って左側に反応し）、続く刺激では左側に刺激が提示された（従って右側に反応し）場合を反対側（opposite）とし、逆に直前では右側に提示され、続いてもう一度右側に提示された場合を同側（same）として、反応潜時を集計した。さらに、RSI に関して500ms, 1500ms, 2500msに分けて集計した。なお、エラーがあった場合は、そのエラーの試行と次の試行の反応潜時は除外した。

若年成人の結果をFigure 1に示した。どのRSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜時は、RSIが500msで394.1 ($SD=38.7$), RSIが1500msで373.6 ($SD=34.2$), RSIが2500msで350.5 ($SD=37.1$)となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで351.1 ($SD=36.6$), RSIが1500msで332.1 ($SD=36.3$), RSIが2500msで315.7 ($SD=30.1$)となった。

前期高齢者の結果をFigure 2に示した。どのRSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜時は、RSIが500msで553.4 ($SD=56.9$), RSIが1500msで490.8 ($SD=56.0$), RSIが2500msで483.3 ($SD=52.5$)となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで471.4 ($SD=58.8$), RSIが1500msで462.0 ($SD=55.2$), RSIが2500msで439.2 ($SD=51.4$)となった。

後期高齢者の結果をFigure 3に示した。どのRSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜

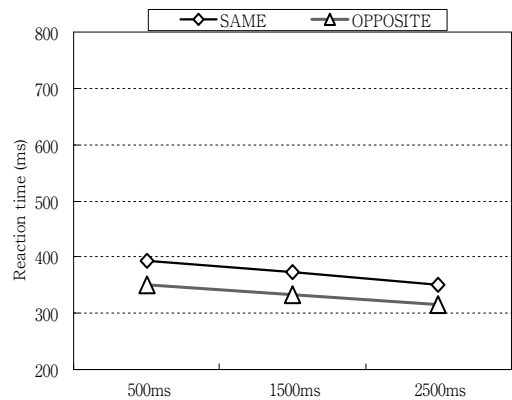


Fig1. 若年者における不適合条件の平均反応潜時

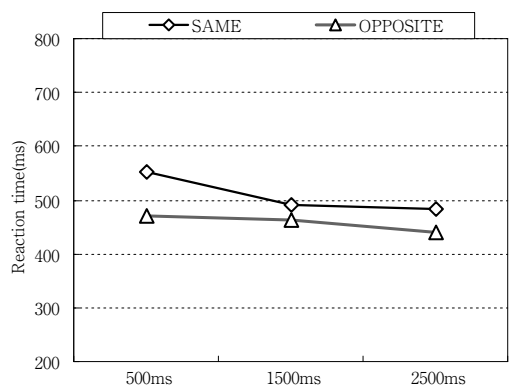


Fig2. 前期高齢者における不適合条件の平均反応潜時

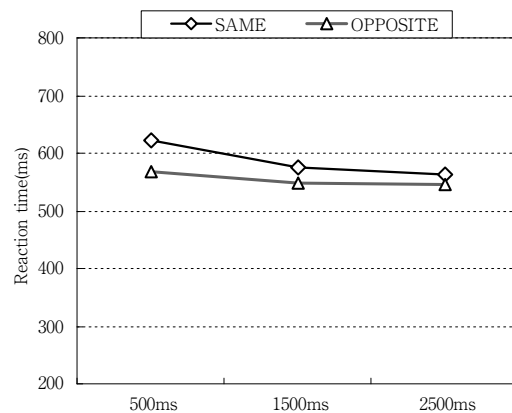


Fig3. 後期高齢者における不適合条件の平均反応潜時

時は、RSIが500msで606.5 ($SD=75.6$), RSIが1500msで567.2 ($SD=80.8$), RSIが2500msで551.5 ($SD=105.5$)となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで541.5 ($SD=83.4$),

RSI が1500ms で533.8 ($SD=80.7$), RSI が2500msで524.9($SD=104.1$)となった。若年成人, 前期高齢者, 後期高齢者の結果は, 図1, 2, 3に示したように, すべてのRSIにおいて, 全年齢層とも直前の試行と同じ側への反応が, 逆側への反応に比べ遅くなった。3要因混合分散分析をした結果, 3群間に有意な主効果が見られ($F(2,48)=52.94$, $P<.01$), LSD法を用いた多重比較を行なった結果, 若年者, 前期高齢者と後期高齢者の間に有意差が確認された。そして, 刺激の提示位置に有意な主効果が見られ($F(1,48)=56.78$, $P<.01$), これによって, 復帰抑制機能が確認された。RSI条件にも有意な主効果が確認された($F(2,96)=24.33$, $P<.01$)。さらに, 刺激の提示位置×RSI条件に有意な交互作用が確認された($F(2,96)=4.73$, $P<.05$)。刺激の提示位置とRSI条件に関して, LSD法を用いた多重比較を行なった結果, 同側条件($MSe=1692.7$, 5%条件)において, 500msと1500msの間に有意差は見られなかったが, 1500msと2500msの間に有意差が見られた。一方, 反対側($MSe=1397.2$, 5%条件)において, 500msと1500msの間に有意差は見られたが, 1500msと2500msの間に有意差が見られなかった。

以上の結果より, 高齢者を対象にした, ターゲット・ターゲット課題の不適合条件においても, 若年者, 前期高齢者, 後期高齢者共に復帰抑制機能が確認できたといえる。また, RSI条件に関して, 500msの反応潜時は1500msの反応潜時より, 長いことが確認され, 1500msの反応潜時は, 2500msの反応潜時より, 長いことが確認された。本実験の結果と孫ら(2008)の実験結果からみると, 復帰抑制は, 運動操作においても, 発達のかかなり後期まで機能していると言えるかもしれない。また, 後期高齢者のどのRSI条件間でも反対側と同側の反応潜時の差が前期高齢者に比べて大きくなった。後期高

齢者では, 全体的な反応潜時が長くなる一方で, かえって復帰抑制が強く機能した可能性がある。この年齢差には, 刺激の提示にあわせてボタンを押し分ける反応の難しさが影響したものと推察される。

実験2

目的

実験2の目的は, 認知症高齢者を対象に, ターゲット・ターゲット課題の不適合条件を実施し, 復帰抑制機能が確認できるかどうか, そしてどのような特性が見られるかを検討することであった。

方法

実験参加者

養護老人ホームに入所している高齢者の中から, 器質的病変がなくアルツハイマー型認知症と確定できる認知症群25名(平均年齢83.4($SD=6.4$), 平均の教育年数8.7($SD=2.2$))が参加した。彼らは, 正常な色覚をもち, 他者の介護により日常生活を送っており, DSM-IVのアルツハイマー型認知症の基準によると中軽度認知症状態にあった。

要因計画

2要因実験参加者内の分散分析を計画した。つまり, 刺激の提示位置(同側・反対側)×RSIの3種類(500ms・1500ms・2500ms)の2要因実験参加者内の計画である。

手続き

実験1とほぼ同様である。Tanaka & Shimojo (1996)を参考にして, 刺激の提示にあわせて, 左右2箇所では反応ボタンを押し分ける場所弁別課題を行った。はじめに注視点が視野の中心に提示され, その後, 注視点の左右(注視点から視角として10.7度の位置)に赤い丸刺激(直径37mm)がランダムに提示された。実

験教示は、実験1と同じ。反応時間と誤反応数は、実験1と同じように、パソコンで自動的に記録された。

結果と考察

ターゲット・ターゲット課題の不適合条件での反応潜時を、直前の反応位置との関連で2種類に分けて集計した。直前では右側に刺激が提示され（従って左側に反応し）、続く刺激では左側に刺激が提示された（従って右側に反応し）場合を反対側（opposite）とし、直前では右側に提示され、続いてもう一度右側に提示された場合を同側（same）として、それぞれ反応潜時を集計した。さらに、RSI に関して500ms, 1500ms, 2500msに分けて集計した。なお、エラーがあった場合は、そのエラーの試行と次の試行の反応潜時は除外した。

認知症高齢者の結果をFigure 4に示した。どのRSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜時は、RSIが500msで1007.4 ($SD=206.1$), RSIが1500msで888.0 ($SD=198.8$), RSIが2500msで797.4 ($SD=195.1$) となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで846.9 ($SD=188.3$), RSIが1500msで760.2 ($SD=183.5$),

RSIが2500msで689.4 ($SD=175.7$) となった。刺激の提示位置（同側・反対側）×RSI 3種類の2要因実験参加者内の分散分析を行なったところ、同側と反対側間の反応潜時には有意な差が見られ ($F(1,24)=79.80$, $P<.01$), 復帰抑制機能が明らかに確認された。また、RSI条件の主効果は有意であった ($F(2,48)=61.68$, $P<.01$)。LSD法を用いた多重比較を行なった結果、500msと1500ms間に有意差が見られ、1500msと2500msの間にも有意差が見られた。刺激の提示位置×RSI条件に有意な交互作用は見られなかった ($F(2,48)=1.50$, $n.s.$)。

以上の結果より、認知症高齢者を対象にしたターゲット・ターゲット課題の不適合条件において、復帰抑制機能が確認された。また、RSI条件に関して、500msの反応潜時は、1500msの反応潜時より、長いことが確認され、1500msの反応潜時は、2500msの反応潜時より、長いことが確認された。一般的に、認知症高齢者になると、抑制機能が急激に低下すると言われているが、本実験の結果と孫ら（2008）の実験結果から見ると、疾病を患っている認知症高齢者では、様々な認知機能は低下するが、復帰抑制機能は低下しにくい機能であると示唆されている。

総合考察

本研究では、老年期の復帰抑制機能に関して、どのような特性があるかどうかを検討するために、孫ら（2008）の研究（ターゲット・ターゲット課題の適合条件を中心とした研究）に続いて、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件を中心として、実験1, 2を行った。実験の結果をまとめ、孫ら（2008）の結果を加え、復帰抑制機能の観点から検討する。まず、今回の実験結果からは、主として次の点が明らかになった。

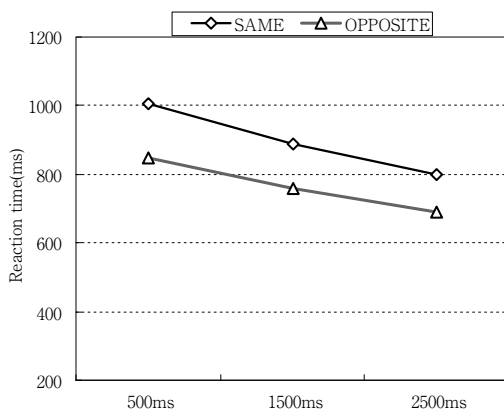


Fig4. 認知症高齢者における不適合条件の平均反応潜時

第1は、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件で、健康高齢者の復帰抑制機能が確認できたことが挙げられる。実験1の結果からみると、若年成人、前期高齢者、後期高齢者の全年齢層において、直前の試行と同じ側への反応が、逆側への反応に比べ遅くなった。従って、健康高齢者には、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件において、直前の試行と同じ側への反応が、逆側への反応に比べ遅くなった。つまり、ターゲット・ターゲット課題に関して、適合条件だけではなく、不適合条件においても、復帰抑制機能が確認されたことが明らかになった。

第2は、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件においても、その復帰抑制機能は反応の困難度の影響をうけ、反応の困難度が増加するほど強く機能することであった。

第3は、実験2の結果から、認知症高齢者において、直前の試行と同じ側への反応が、逆側への反応に比べ遅いことが示された。認知症高齢者の復帰抑制機能が、ターゲット・ターゲット課題の不適合条件においても確認されたことが挙げられる。

これらの結果は、孫ら(2008)の実験結果に加えて、復帰抑制機能の特性に関して以下の2つの点が指摘できるだろう。

第一に、今回の実験課題は、孫ら(2008)の実験課題と同じように、左右に提示される刺激の提示にあわせて、どちらかのボタンを押すという単純なものであった。つまり、どのような刺激に対してもボタンを押すことが要求されるGo/Go課題であった。このような課題で、まず直前の刺激に対する反応の影響が後続する反応の処理に影響しないようなメカニズムが働いていたことを意味すると考えられる。

さらに、年齢差という視点から見ると、適合条件と同じように、不適合条件においても、若年者、前期高齢者と後期高齢者を比較すると、年齢が高いほど、同側への反応の遅れが顕著に

なった。この結果は、孫ら(2008)が指摘したように、前期高齢者に比べ後期高齢者では、刺激の提示にあわせてボタンを押し分ける反応の難しさが影響したものと推察される。今後の課題として、この反応の困難度の要因を操作することにより、この推察を検討する必要があるだろう。

第二に、復帰抑制機能の残存効果は、本研究の実験1と実験2の結果から、健康高齢者と認知症高齢者に確認された。つまり、復帰抑制機能の残存効果は、適合条件だけではなくて、不適合条件においても、認知症高齢者は、健康高齢者と同じようにあるといえる。一般的に、認知症高齢者になると、認知機能や、抑制機能など急激に低下していくといわれているが、本研究の実験2の結果は、ターゲット・ターゲット課題の適合条件と同じように、不適合条件でも認知症高齢者の復帰抑制機能が確認された。従って、先行研究で指摘されたように、復帰抑制機能は低下しにくい機能であるといえるだろう。このことから、認知症高齢者の抑制機能を回復させるような介入に際しては、復帰抑制機能を考慮することが重要になるかもしれない。この点については、孫ら(2008)が示したように、臨床的な場面で検討する必要があると考えられる。

以上の考察に関しては、まだ推測の域を出ない部分も多く、更なるデータの積み重ねと考察が必要であろう。特に、老年期で、反応の困難度の要因について検討する必要がある。今後の課題として、加齢に伴う高齢者からのデータの積み重ねも有効であると考えられる。

また、刺激が提示される場所と反応の位置に注意しなければならない条件に加え、提示される刺激の特性にも注意を向けなければならないような条件を負荷することにより、復帰抑制機能がどのように変化するかを今後の課題として、検討する必要があると考えられる。

謝 辞

本論文を作成するにあたり、協力して頂きました地域の高齢者の皆様、施設の高齢者と職員の皆様、並びに立命館大学の学生の皆様に感謝致します。また、本論文を作成にあたって懇切丁寧にご指導下さいました立命館大学の先生方々、立命館大学人間科学研究所高齢者プロジェクト運営委員の皆様に心より感謝致します。

引用文献

- Barkley, R. A. (1997) *ADHD and Nature of Self-control*. New York: Guilford Press.
- Connely, S. L., Hasher, L., & Zacks, R. T. (1991) Age and reading : The impact of distraction. *Psychology and Aging*, 6, 533-541.
- Danckaert, J., Maruff, P., & Currie, J. (1998) Inhibitory processes in covert orienting in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 12, 225-241.
- Faust, M.E., & Balota, D. A. (1997) Inhibition of return and visuospatial attention in healthy older adults and individuals with dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology*, 11, 13-29.
- Hartley, A. A., & Kieley, J. M. (1995) Adult age differences in the inhibition of return of visual attention. *Psychology and Aging*, 10, 670-683.
- Hasher, L., & Zacks, T. R. (1988) Working memory, comprehension and aging: A review and a new view. In G. Brown (Ed.) *The Psychology of Learning and Motivation*, 22, 193-325.
- Ivanoff, J., & Klein, R. M. (2001) The response of a nonresponding effector increases inhibition of return. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 307-314.
- Ivanoff, J., Klein, R. M., & Lupianez, J. (2002) Inhibition of return interacts with the Simon effect: An omnibus analysis and its implications. *Perception & Psychophysics*, 64, 318-327.
- Luria, A. R. (1961) *The role of Speech in the Regulation of Normal and Abnormal Behavior*. New York: Pergamon Press.
- McCrae, C. S., & Abrams, R. A. (2001) Age-related differences in object- and location-based inhibition of return of attention. *Psychology and Aging*, 16, 437-449.
- Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984) Components of visual orienting. In H. Bouman & D. Bouwhuis. (Eds.) *Attention and Performance: X*. London: Erlbaum.
- 孫琴・吉田甫・土田宣明・大川一郎 (2008) 高齢者を対象としたSRC課題における復帰抑制. 立命館人間科学研究, 16, 13-20.
- Tanaka, Y., & Shimojo, S. (1996) Location vs feature: reaction time reveals dissociation between two visual functions. *Vision Research*, 36, 2125-2143.
- Taylor, T. L., & Ivanoff, J. (2003) The interplay of stop signal inhibition and inhibition of return. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 1349-1371.
- Tipper, S. P. (1985) The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 37A, 571-590.
- Tipper, S. P. (1991) Less attentional selectivity as a result of declining inhibition in older adults. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29, 45-47.
- 土田 宣明 (2002) 幼児を対象とした手の運動操作課題における復帰抑制. 発達心理学研究, 13 (3), 244-251.
- Tsuchida, N. (2003) Inhibition of return using discrimination of location. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 355-369.

(2010. 2. 10 受稿) (2010. 4. 5 受理)